

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月30日

出願番号

Application Number:

特願2002-221455

[ST.10/C]:

[JP2002-221455]

出願人

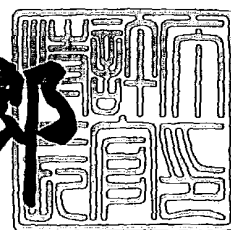
Applicant(s):

船井電機株式会社

2003年 5月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032665

【書類名】 特許願

【整理番号】 P04509

【提出日】 平成14年 7月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/085
G11B 7/09

【発明の名称】 光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置およびフォーカス制御方法

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号 船井電機株式会社
内

【氏名】 小野 太之

【特許出願人】

【識別番号】 000201113

【住所又は居所】 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号

【氏名又は名称】 船井電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【選任した代理人】

【識別番号】 100096781

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀井 豊

【選任した代理人】

【識別番号】 100098316

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 久登

【選任した代理人】

【識別番号】 100109162

【弁理士】

【氏名又は名称】 酒井 將行

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008442

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0116207

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置およびフォーカス制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の前記記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、前記レーザ光の合焦を制御するフォーカス制御部を有した光ディスク駆動装置であって、

前記レーザ光を照射して、前記フォーカスエラー信号に基づいて生成される駆動信号により駆動が制御される光照射手段をさらに有し、

前記フォーカス制御部は、

照射される前記レーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、生成される前記駆動信号に対してフォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加手段と、

前記ジャンプ信号印加手段による前記制動信号の印加のタイミングを、フォーカスジャンプの対象となる前記記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定手段とを含み、

前記制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、前記加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、

前記タイミング設定手段は、

フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルが、前記規定タイムアウト期間内において前記フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定手段と、

前記レベル判定手段による満たさないとの判定に応じて前記規定レベルを低くするレベル可変手段とを含み、

前記レベル判定手段により満たすと判定されたとき前記ジャンプ信号印加手段により前記制動信号が印加されて、

前記規定タイムアウト期間は、前記レーザ光がジャンプ先の前記他の記録層を

照射可能な期間に基づいて設定されることを特徴とする、光ディスク駆動装置。

【請求項 2】 複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の前記記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、前記レーザ光の合焦を制御するフォーカス制御装置であって、

照射される前記レーザ光を 1 つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、前記レーザ光を照射するために予め設けられた光照射手段の駆動を制御する駆動信号に対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加手段と、

前記ジャンプ信号印加手段による前記制動信号の印加タイミングを、フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定手段とを備える、フォーカス制御装置。

【請求項 3】 前記タイミング設定手段は、

フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルが、前記フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定手段と、

前記レベル判定手段による満たさないとの判定に応じて前記規定レベルを低くするレベル可変手段とを有し、

前記レベル判定手段により満たすと判定されたとき、前記ジャンプ信号印加手段により前記制動信号が印加されることを特徴とする、請求項 2 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 4】 前記制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、前記加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、

前記レベル判定手段は、前記規定タイムアウト期間内において前記フォーカスエラー信号のレベルが前記規定レベルを満たすか否か判定することを特徴とする、請求項 3 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 5】 前記規定タイムアウト期間は、ジャンプ先の前記他の記録層を前記レーザ光により照射可能な期間に基づいて設定されることを特徴とする、

請求項 4 に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 6】 前記フォーカス制御装置は光ディスク駆動装置に備えられて

前記光ディスク駆動装置は前記光照射手段を有する、請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載のフォーカス制御装置。

【請求項 7】 複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の前記記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、前記レーザ光の合焦を制御するフォーカス制御方法であって、

照射される前記レーザ光を 1 つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、前記レーザ光を照射するために予め設けられた光照射部の駆動を制御する駆動信号に対してフォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加ステップと、

前記ジャンプ信号印加ステップによる前記制動信号の印加のタイミングを、フォーカスジャンプの対象となる前記記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定ステップとを含み、

前記制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、前記加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、

前記タイミング設定ステップは、

フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルが、前記規定タイムアウト期間内において前記フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定ステップと、

前記レベル判定ステップによる満たさないとの判定に応じて前記規定レベルを低くするレベル可変ステップとを含み、

前記レベル判定ステップにより満たすと判定されたとき前記ジャンプ信号印加ステップにより前記制動信号が印加されて、

前記規定タイムアウト期間は、前記レーザ光がジャンプ先の前記他の記録層を照射可能な期間に基づいて設定されることを特徴とする、フォーカス制御方法。

【請求項 8】 複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の前記記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、前記レーザ光の合焦を制御するフォーカス制御方法であって、

照射される前記レーザ光を 1 つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、前記レーザ光を照射するために予め設けられた光照射部の駆動を制御する駆動信号に対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加ステップと、

前記ジャンプ信号印加ステップによる前記制動信号の印加タイミングを、フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定ステップとを備える、フォーカス制御方法。

【請求項 9】 前記タイミング設定ステップは、

フォーカスジャンプの対象となる前記記録層の前記フォーカスエラー信号のレベルが、前記フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定ステップと、

前記レベル判定ステップによる満たさないとの判定に応じて前記規定レベルを低くするレベル可変ステップとを有し、

前記レベル判定ステップにより満たすと判定されたとき、前記ジャンプ信号印加ステップにより前記制動信号が印加されることを特徴とする、請求項 8 に記載のフォーカス制御方法。

【請求項 10】 前記制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、前記加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、

前記レベル判定ステップは、前記規定タイムアウト期間内において前記フォーカスエラー信号のレベルが前記規定レベルを満たすか否か判定することを特徴とする、請求項 9 に記載のフォーカス制御方法。

【請求項 11】 前記規定タイムアウト期間は、ジャンプ先の前記他の記録層を前記レーザ光により照射可能な期間に基づいて設定されることを特徴とする

、請求項 1 0 に記載のフォーカス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置および方法に関し、特に、多層光ディスクのフォーカスジャンプ動作を制御する機能を有する光ディスク駆動装置、フォーカ制御装置およびフォーカス制御方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

従来から、光ディスク駆動（再生または書込）装置によって駆動される光ディスクとしては C D (Compact Disc) や D V D (Digital Versatile Disc) が利用されている。D V D は、そこに多量の情報を記録するために記録層が 2 層以上の多層構造を有する。

【0 0 0 3】

図 6 には、記録層が 2 層の D V D の構造例が示される。図 6 の D V D 1 0 0 は基板 1 0 1 上に記録層 1 0 2 が形成されたディスクと基板 1 0 3 上に記録層 1 0 4 が形成されたディスクとの 2 枚をスペース層 1 0 5 を介して貼り合せた構造である。基板 1 0 1 と 1 0 3 はポリカーボネート樹脂のような透明材料からなり、スペース層 1 0 5 は両基板を接着するための樹脂材料であって、この樹脂材料は光透過性を有する。

【0 0 0 4】

D V D 1 0 0 に対応するディスクドライブ装置では、図示されないスピンドルモータにより回転されている D V D 1 0 0 の記録層 1 0 2 または 1 0 4 上のトラックに対して、後述の光ピックアップ 1 からレーザ光を照射し、その反射光を検出することでデータの読出を行ったりする。

【0 0 0 5】

レーザ光により再生動作を行なうためには、レーザ光のスポットが記録層 1 0 2 または 1 0 4 上において合焦状態で保たれなければならない、このためディスクドライブ装置には、レーザ光の出力端である図示されない対物レンズを D V D 1

00に接離する方向に移動させてフォーカス状態を制御するフォーカスサーボ機構が搭載されている。

【0006】

このフォーカスサーボ機構は、通常、対物レンズをDVD100に接離する方向に移動させるフォーカスドライバとトラッキングドライバからなる2軸ドライバと、DVD100からの反射光情報からフォーカスエラー信号FEを生成し、フォーカスエラー信号FEに基づいてフォーカスドライブ信号FDを操作し、2軸ドライバの図示されないフォーカスコイルに印加するフォーカスサーボ回路系から構成されている。すなわちフォーカスサーボ機構は、フィードバック制御系として構成されている。

【0007】

図7を参照して、フォーカスエラー信号FEに基づいてフォーカスサーボ系をオンとするタイミングについて説明する。フォーカスエラー信号FEは、レーザー光のビームスポットの記録面における合焦状態からのずれ量を示す信号である。図7では図6の記録層102と104に対する光ピックアップ1による合焦状態とフォーカスエラー信号FEの波形とが時間tの経過に従い模式的に示される。

【0008】

既によく知られているようにフォーカスエラー信号FEに基づいて合焦状態に引き込むことのできる範囲は、フォーカスエラー信号FEとしてS字カーブが観測される範囲内という非常に狭い範囲であるため、フォーカスサーボを良好に実行するには、フォーカスサーボループをオンとするタイミングが重要となる。このフォーカスサーボをオンとするタイミングは、以下のようである。つまり、フォーカスエラー信号FEを観測し、対物レンズの位置がある範囲内にある際にはフォーカスエラー信号FEのS字カーブが観測される。そのS字カーブのリニアな領域となるタイミング（もしくはゼロクロスタイミング）に対応する図7のタイミングt1とt2でフォーカスサーボループをオンとする。図7では、タイミングt1で記録層104において合焦状態にあって、その後、記録層102へジャンプする動作をして、次のタイミングt2で記録層102において合焦状態となることが示される。

【0009】

再生中に光ピックアップ1からのレーザ光を記録層102（記録層104）に合焦させた状態から、記録層104（または記録層102）にレーザ光の焦点を移動させることをフォーカスジャンプと称する。このようなフォーカスジャンプを行なう場合にはフォーカスサーボループに加速信号および減速信号からなるパルス信号を印加して、光ピックアップ1によるレーザ光を新たな記録層にジャンプさせるようにした後に、新たな記録層面上でフォーカスエラー信号FEのレベルが小さくなるようにフォーカスサーボがかけられる。

【0010】

図8のフローチャートには、従来のフォーカスジャンプ動作の制御手順が示されて、図9と図10には図8のフォーカスジャンプ動作時に検出されるフォーカスエラー信号FEとフォーカスドライブ信号FDの波形の一例と他の例が時間tの経過とともに示される。従来の、フォーカスジャンプ動作について、図8～図10を参照して説明する。

【0011】

まず、光ピックアップ1でDVD100のある記録層のトラックを走査中に、走査して読取られた信号に基づいて他の記録層へのフォーカスジャンプ指示が検出されると、検出されたジャンプ指示に基づいてフォーカスジャンプ動作が開始される。ここでは図7の記録層104のトラックを走査中に、記録層102へのジャンプが指示されたと想定する。

【0012】

光ピックアップ1からのレーザ光が記録層104（1層目）において合焦状態にある期間（図9の期間T1）では、フォーカスエラー信号FEは合焦レベルを維持する。図9のタイミングP1においてフォーカスジャンプの指示が検出されると、フォーカスジャンプを開始する（ステップS（以下、Sと略す）31）。

【0013】

まず、フォーカスドライブ信号FDに対して加速パルスPL1が印加されるので（S32）、フォーカスサーボにより光ピックアップ1はレーザ光を記録層102（2層目）へジャンプさせるために移動を開始する。このとき、移動に並行

してフォーカスエラー信号F Eが検出されて、検出されたフォーカスエラー信号F Eのレベルが図9に示す所定の加速終了レベルA C Lに達したか否か、すなわちフォーカスエラー信号F Eのレベルが光ピックアップ1からのレーザ光の記録層1 0 2への移動を完了したレベルに達したか否かが判定される（S 3 3）。

【0 0 1 4】

加速終了レベルA C Lに達していると判定されれば、図9のタイミングP 2においてフォーカスドライブ信号F Dを0でホールドして加速終了する（S 3 4）。加速終了後の図9の期間T 2では、光ピックアップ1のレーザ光は惰性で移動をし続ける。期間T 2では、レーザ光は半透明層で合焦しているので光は反射せずフォーカスエラー信号F Eは検出されない。

【0 0 1 5】

その後、フォーカスエラー信号F Eが所定の減速開始レベルD C Lに達しているか否かが判定され（S 3 5）、達していないと判定されると（S 3 5でN O）、加速終了してから所定の減速開始タイムアウト時間T T以上経過したか否かが判定される（S 3 6）。経過していなければ（S 3 6でN O）、S 3 5に戻り以降の処理が繰返される。

【0 0 1 6】

一方、減速開始タイムアウト時間T T以上経過していると判定されると（S 3 6でY E S）、フォーカスドライブ信号F Dに減速パルスP L 2を一定時間出力してフォーカスサーボ系を停止させる。これにより光ピックアップ1のレーザ光の記録層1 0 2へのフォーカスジャンプが終了して、フォーカスエラー信号F Eは合焦レベルに達して、光ピックアップ1のレーザ光は記録層1 0 2において合焦状態となる。

【0 0 1 7】

図8と図9に従えば、フォーカスエラー信号F Eに基づいて合焦状態に引き込むようにフォーカスサーボがかけられていた。しかしながら、フォーカスエラー信号F Eは複数の記録層間の間隔のばらつきまたはDVD 1 0 0を構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに起因した誤差を含むので、目標の記録面に合焦させて正確なフォーカスジャンプを常時安定して行なうことが困難であった

【0018】

そのため、従来のフォーカスジャンプ制御動作では、図10に示すように、フォーカスジャンプ先の記録層のフォーカスエラー信号FEレベルが小さすぎて減速開始レベルDCLに足りない場合には、減速開始タイムアウト時間TTいっばい使っても減速パルスPL2を印加できない。そのために、レーザ光がジャンプ先の記録層でない領域に位置しているときに減速パルスPL2を印加してしまい、正常にフォーカスジャンプを行なうことができなくなる。

【0019】

上述したフォーカスジャンプ動作の他にフォーカスジャンプ制御に関する技術が特開平11-203685号、特開平11-353657号、特開2000-298846および特開2000-353324の各公報に開示される。

【0020】

特開平11-203685号の公報には、フォーカスジャンプ動作において、合焦点位置より前からブレーキをかけることで安全にジャンプする手順が示される。該公報は面ぶれの多いディスクにおいて、ディスクとビームスポット（レンズ）との相対的速度のばらつきによるフォーカスジャンプの誤作動を回避するために、フォーカスエラー信号の微分信号を用いてブレーキをかけ、その後のフォーカスエラー信号のゼロクロス点でサーボオンしている。

【0021】

また、特開平11-353657号公報では、制御開始からフォーカスエラー信号FEのゼロクロス点までの経過時間により制動動作を切換える手順が示される。

【0022】

特開2000-353324号公報では、現在地からフォーカスジャンプ先の位置までの光ビームの移動時間を計測して、フォーカスドライブ信号FDに印加する減速パルスの波形を計測された移動時間に基づいて変更させている。

【0023】

しかしながら、これら公報にはフォーカスエラー信号FEのレベルをモニタし

ながら、フォーカスジャンプのための加速パルスおよび減速パルスを印加するための手順は示されないので、複数の記録層間の間隔のばらつきまたはディスクを構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに起因したフォーカスエラー信号 F E の誤差を吸収して正確にフォーカスジャンプすることはできない。

【 0 0 2 4 】

また、特開 2 0 0 0 - 2 9 8 8 4 6 では、フォーカスエラー信号 F E のしきい値レベルを、5つのポイントそれぞれにおいて異なった値とすることで、フォーカスアクチュエータの構造上のばらつきや複数の記録層間の間隔のばらつきによらず、安定してフォーカスジャンプするための手順が示される。具体的には、制動開始時点の閾値と制動停止の閾値とを異なる値として、制動開始の閾値を検出しやすくしている。しかしながら、これら閾値は固定なので、ディスクの材質のばらつきによるフォーカスエラー信号 F E の閾値レベルの変動に追従することはできない。そのため、ディスクを構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに起因したフォーカスエラー信号 F E の誤差を吸収して正確にフォーカスジャンプすることはできない。

【 0 0 2 5 】

それゆえにこの発明の目的は、正確なフォーカスジャンプを可能とする光ディスク駆動装置、フォーカス制御装置およびフォーカス制御方法を提供することである。

【 0 0 2 6 】

【課題を解決するための手段】

この発明のある局面に従うと、フォーカス制御装置は、複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、レーザ光の合焦を制御する装置であって、照射されるレーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、レーザ光を照射するために予め設けられた光照射手段の駆動を制御する駆動信号に対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加手段と、ジャンプ信号印加手段による前記制動信号の印加タイミングを、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフ

フォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定手段とを備える。

【0027】

したがって、フォーカスジャンプさせるための制動信号の印加タイミングをフォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定される。

【0028】

それゆえに、レーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号のレベルに基づいて、言いかえると光ディスクを構成する各記録層の材料による光の透過度のばらつきなどに起因したフォーカスエラー信号のレベルのばらつきに応じてフォーカスジャンプできるから、正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0029】

上述のタイミング設定手段は好ましくは、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルが、フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定手段と、レベル判定手段による満たさないとの判定に応じて規定レベルを低くするレベル可変手段とを有し、レベル判定手段により満たすと判定されたとき、ジャンプ信号印加手段により制動信号が印加される。

【0030】

したがって、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルが、フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たさないと判定されたときは、規定レベルは低く設定変更されるので、その後に該記録層に関してフォーカスジャンプが行なわれるときは、該記録層のフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすことが保証される。それゆえに、記録層ごとにフォーカスエラー信号のレベルがまちまちであっても正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0031】

また、レベル判定手段によりフォーカスエラー信号が規定レベルを満たすと判

定されたときは、速やかにジャンプ信号印加手段により制動信号が印加されるので、正確な位置でのフォーカスジャンプが可能となる。

【 0 0 3 2 】

上述のフォーカス制御装置では好ましくは、制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、レベル判定手段は、規定タイムアウト期間内においてフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か判定する。

【 0 0 3 3 】

したがって、フォーカスジャンプのために加速開始して、その後にジャンプ先に他の記録層にレーザ光が照射されて合焦状態とするために減速開始すべき期間である規定タイムアウト期間において、フォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か判定される。

【 0 0 3 4 】

それゆえに、ジャンプ先の他の記録層におけるフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か、すなわち正常なフォーカスジャンプが可能か否かを、規定タイムアウト期間内で判断できる。

【 0 0 3 5 】

上述の規定タイムアウト期間は好ましくは、ジャンプ先の他の記録層をレーザ光により照射可能な期間に基づいて設定される。したがって、規定タイムアウト期間は、光照射手段が駆動されながらジャンプ先の他の記録層から逸脱せずに該記録層にレーザ光を照射することの可能な期間に基づいて設定される。

【 0 0 3 6 】

それゆえに、正常なフォーカスジャンプが可能か否かを、正常なフォーカスジャンプを可能ならしめる期間内で判断できる。

【 0 0 3 7 】

上述のフォーカス制御装置は好ましくは光ディスク駆動装置に備えられて、この光ディスク駆動装置は前述の光照射手段を有する。

【 0 0 3 8 】

したがって、この光ディスク駆動装置においてフォーカスジャンプをする場合には、上述したような特徴を得ることができて、正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0039】

この発明の他の局面に従うフォーカス制御方法は、複数の記録層が形成された光ディスクに対して、情報を再生するために照射されるレーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号に基づいて、レーザ光の合焦を制御する方法であって、照射されるレーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、レーザ光を照射するために予め設けられた光照射部の駆動を制御する駆動信号に対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号を印加するジャンプ信号印加ステップと、ジャンプ信号印加ステップによる制動信号の印加タイミングを、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定するタイミング設定ステップとを備える。

【0040】

したがって、フォーカスジャンプさせるための制動信号の印加タイミングをフォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定される。

【0041】

それゆえに、レーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号のレベルに基づいて、言いかえると光ディスクを構成する各記録層の材料による光の透過度のばらつきなどに起因したフォーカスエラー信号のレベルのばらつきに応じてフォーカスジャンプできるから、正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0042】

上述のタイミング設定ステップは好ましくは、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルが、フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たすか否か判定するレベル判定ステップと、レベル判定ステップによる満たさないとの判定に応じて規定レベルを低くするレベル可変ステ

ップとを有し、レベル判定ステップにより満たすと判定されたとき、ジャンプ信号印加ステップにより制動信号が印加される。

【0043】

したがって、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルが、フォーカスジャンプのタイミングを規定するレベルを満たさないと判定されたときは、規定レベルは低く設定変更されるので、その後に該記録層に関してフォーカスジャンプが行なわれるときは、該記録層のフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすことが保証される。それゆえに、記録層ごとにフォーカスエラー信号のレベルがまちまちであっても正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0044】

また、レベル判定ステップによりフォーカスエラー信号が規定レベルを満たすと判定されたときは、速やかにジャンプ信号印加ステップにより制動信号が印加されるので、正確な位置でのフォーカスジャンプが可能となる。

【0045】

上述のフォーカス制御方法では好ましくは、制動信号はフォーカスジャンプに関する加速開始のための加速パルス信号および、加速パルス信号を印加後の規定タイムアウト期間内に印加されるべき減速開始のための減速パルス信号を含み、レベル判定ステップは、規定タイムアウト期間内においてフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か判定する。

【0046】

したがって、フォーカスジャンプのために加速開始して、その後にジャンプ先に他の記録層にレーザ光が照射されて合焦状態とするために減速開始すべき期間である規定タイムアウト期間において、フォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か判定される。

【0047】

それゆえに、ジャンプ先の他の記録層におけるフォーカスエラー信号のレベルが規定レベルを満たすか否か、すなわち正常なフォーカスジャンプが可能か否かを、規定タイムアウト期間内で判断できる。

【0048】

上述の規定タイムアウト期間は好ましくは、ジャンプ先の他の記録層をレーザ光により照射可能な期間に基づいて設定される。したがって、規定タイムアウト期間は、光照射部が駆動されながらジャンプ先の他の記録層から逸脱せずに該記録層にレーザ光を照射することの可能な期間に基づいて設定される。

【0049】

それゆえに、正常なフォーカスジャンプが可能か否かを、正常なフォーカスジャンプを可能ならしめる期間内で判断できる。

【0050】

上述のフォーカス制方法は好ましくは光ディスク駆動装置に適用されて、この光ディスク駆動装置は前述の光照射部を有する。

【0051】

したがって、この光ディスク駆動装置においてフォーカスジャンプをする場合には、上述のフォーカス制御方法に従うフォーカスジャンプが実行される。それゆえに、上述したような特徴を得ることができて、正確なフォーカスジャンプが可能となる。

【0052】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。ここで説明するフォーカスジャンプ制御機能を有した光ディスク駆動装置は再生系のみを有していてもよいし、再生系と記録系とを有していてもよい。

【0053】

図1には、本実施の形態に係る光ディスク駆動装置の構成が示される。図1を参照して光ディスク駆動装置は、前述のDVD100が載置されるターンテーブル7、ターンテーブル7を回転させるためのスピンドルモータ6、スピンドルモータ6を駆動するためのスピンドルモータドライバ19、DVD100についてレーザ光を照射するための光ピックアップ1、光ピックアップ1に関してレーザ光の照射を駆動するためのLD (Laser Diode) ドライバ20、光ピックアップ1についてのフォーカスドライバおよびトラッキングドライバを有する2軸ドラ

イバ 1 8、スレッドモータ 8、スレッドモータ 8 を制御するためのスレッドドライバ 1 7、光ピックアップ 1 から出力された再生信号の R F 信号を増幅するための R F (Radio Frequency) アンプ 2 1、R F アンプ 2 1 から出力された R F 信号を 2 値化処理する 2 値化回路 2 5、2 値化処理された信号をデコード処理して再生データを出力するデコーダ 2 6、サーボプロセッサ 3 1、およびサーボプロセッサ 3 1 およびデコーダ 2 6 を制御するシステムコントローラ 3 0 を備える。

【 0 0 5 4 】

光ピックアップ 1 はレンズ 2、2 軸機構 3、L D 4 およびディテクタ 5 を有する。

【 0 0 5 5 】

サーボプロセッサ 3 1 はスレッドドライバ 1 7、2 軸ドライバ 1 8、スピンドルモータドライバ 1 9 およびレーザドライバ 2 0 を制御する。

【 0 0 5 6 】

動作において、光ディスク 1 0 0 がターンテーブル 7 上に載置されて再生動作が行なわれると、光ピックアップ 1 の L D 4 から、L D ドライバ 2 0 を介して出力制御されたレーザ光はレンズ 2 を通して出射されて、記録面 1 0 2 または 1 0 4 に照射され、その反射光はディテクタ 5 によって検出され電気信号に変換されて、変換された電気信号は R F アンプ 2 1 に供給される。

【 0 0 5 7 】

R F アンプ 2 1 は、与えられる信号に基づいて必要な信号を生成する。たとえば再生データである R F 信号およびサーボ制御のためのフォーカスエラー信号 F E を生成する。他にトラッキングエラー信号なども生成するが、ここでは説明を簡単にするためにトラッキングエラー信号などの他の信号についての説明は省略する。

【 0 0 5 8 】

R F アンプ 2 1 から出力された R F 信号は 2 値化回路 2 5 へ、フォーカスエラー信号 F E はサーボプロセッサ 3 1 にそれぞれ供給される。

【 0 0 5 9 】

R F 信号は 2 値化回路 2 5 で 2 値化処理されてデコーダ 2 6 に供給される。デ

コーダ 2 6 では所定デコード処理を行なって D V D 1 0 0 から読取られた（再生された）情報が出力される。

【 0 0 6 0 】

サーボプロセッサ 3 1 は、R F アンプ 2 1 からのフォーカスエラー信号 F E に応じてフォーカスドライブ信号 F D を生成して 2 軸ドライバ 1 8 に出力する。2 軸ドライバ 1 8 は、フォーカスドライブ信号 F D を入力して、入力したフォーカスドライブ信号 F D により光ピックアップ 1 の 2 軸機構 3 を駆動する。これによって光ピックアップ 1、R F アンプ 2 1、サーボプロセッサ 3 1 および 2 軸ドライバ 1 8 によるトラッキングサーボループおよびフォーカスサーボループが形成される。ここでは説明を簡単にするためトラッキングサーボループについての説明は略す。

【 0 0 6 1 】

サーボプロセッサ 3 1 は、システムコントローラ 3 0 からのアクセス実行制御などに基づいてスレッド駆動信号を生成し、スレッドドライバ 1 7 に供給し、スレッドドライバ 1 7 が供給されたスレッド駆動信号に応じてスレッドモータ 8 を駆動することで、光ピックアップ 1 の適正なスライド移動が行なわれる。

【 0 0 6 2 】

光ピックアップ 1 の L D 4 は L D ドライバ 2 0 によってレーザ発光駆動される。サーボプロセッサ 3 1 はシステムコントローラ 3 0 からの指示に基づいて再生時などに光ピックアップ 1 のレーザ発光を実行すべきレーザ駆動信号を発生させ、レーザドライバ 2 0 に供給して、L D 4 の発光動作を制御する。

【 0 0 6 3 】

図 2 には、図 1 のサーボプロセッサ 3 1 の構成が示される。図 2 においてサーボプロセッサ 3 1 は、C P U （中央処理装置の略） 4 1、入出力 I / F （インターフェイスの略） 4 2、タイマ 4 3 および処理プログラムならびに各種データを格納するメモリ 4 4 を備える。ここでは、メモリ 4 4 にはフォーカスジャンプを制御するために参照されるデータが格納されたテーブル T B 1 と T B 2 が予め記憶される。テーブル T B 1 には図 3 （A）に示されるように、フラグ F - 1 の各値（“1”または“0”）に応じて、フォーカスジャンプ時の減速開始のための

フォーカスエラー信号FEのレベルを示す規定レベルLVが登録される。フラグF-1が“1”であるときは記録層102から記録層104へのフォーカスジャンプであることを指示し、“0”であるときは記録層104から記録層102へのフォーカスジャンプであることを指示する。

【0064】

テーブルTB2には、図3(B)に示されるように記録層102および104のそれぞれを特定して示す記録層情報RLIと、記録層情報RLIのそれぞれに対応してフラグF-2が登録される。フラグF-2は、フォーカスジャンプ動作時に対応の記録層情報RLIで示される記録層がジャンプ先として指定されたときに、前回のフォーカスジャンプ動作が減速開始タイムアウト時間TTを超えて終了したか否かを示す。超えて終了していればフラグF-2には“1”が、超えていなければ“0”がそれぞれ設定される。この減速開始タイムアウト時間TTは、フォーカスジャンプ動作においてジャンプさせられた光ピックアップ1からのレーザ光が、ジャンプ先の記録層から逸脱せずに正常に該記録層を照射可能な期間に基づいて決定される。

【0065】

ここで、図4の本実施の形態に係るフォーカスジャンプ動作の手順を示すフローチャートに従い、記録層104（1層目）から記録層102（2層目）へフォーカスジャンプする場合について、図5のフォーカスエラー信号FEとフォーカスドライブ信号FDの波形図を参照して説明する。

【0066】

まず、スキャンして読取られた再生データに基づいて、システムコントローラ30が、ジャンプ先の2層目（記録層102）を指定してサーボプロセッサ31に対してフォーカスジャンプを指示すると（S1）、CPU41はテーブルTB2からジャンプ先の層である記録層102を指示する記録層情報RLIに対応のフラグF-2に基づいて、記録層102への前回のフォーカスジャンプは減速開始タイムアウトTTを超えて終了したか否かを判定する（S2）。超えていなければ（F-2＝“0”ならば）、所定の減速開始レベルDCLによる後述のステップS4に移る。

【 0 0 6 7 】

ここでは、前回の記録層 1 0 2 へのフォーカスジャンプは図 1 0 に示したように減速開始タイムアウト T T を超えて終了したと想定する。したがって、テーブル T B 2 の記録層 1 0 2 の記録層情報 R L I に対応のフラグ F - 2 は“ 1 ”に設定済みである。したがって、対応のフラグ F - 2 が“ 1 ”なので、今回のフォーカスジャンプでは減速開始タイムアウト T T を越えることのないように処理する。具体的には、C P U 4 1 は記録層 1 0 4 から記録層 1 0 2 へのフォーカスジャンプを示すフラグ F - 1 (= “ 1 ”) に対応の規定レベル L V をテーブル T B 1 から読出して、これを減速開始レベル D C L に設定し、減速開始レベル D C L を変更する (S 3) 。

【 0 0 6 8 】

次に、フォーカスドライブ信号 F D にフォーカスジャンプの制動信号である図 5 の加速パルス P L 1 を印加するので、サーボ系により光ピックアップ 1 は移動開始する (S 4) 。加速パルス P L 1 が印加されたときタイマ 4 3 により減速開始タイムアウト期間 T T の計時が開始される。

【 0 0 6 9 】

加速パルス P L 1 の印加による光ピックアップ 1 の移動に並行してフォーカスエラー信号 F E が検出されて、フォーカスエラー信号 F E が所定の加速終了レベル A C L に達すると (S 5) 、フォーカスドライブ信号 F D は“ 0 ”レベルにホールドされる (S 6) 。そして、タイマ 4 3 により計時されている減速開始タイムアウト時間 T T 内に、フォーカスエラー信号 F E が設定された減速開始レベル D C L に達すると (S 7 で Y E S) 、フォーカスドライブ信号 F D にフォーカスジャンプの制動信号である図 5 の減速パルス P L 2 が所定時間だけ印加される (S 1 0) 。これによりフォーカスサーボ系は減速動作して、光ピックアップ 1 から出射されるレーザ光はジャンプ先の記録層 1 0 2 に移動完了して合焦状態となり、フォーカスジャンプは終了する (S 1 1) 。

【 0 0 7 0 】

一方、タイマ 4 3 により計時されている減速開始タイムアウト時間 T T 内にフォーカスエラー信号 F E が減速開始レベル D C L に達しなければ (S 7 で N O 、

S 8でNO)、テーブルTB 2のジャンプ先の記録層102を指示する記録層情報RLIに対応のフラグF-1は“1”にセットされ、またテーブルTB 1の記録層104から記録層102へのフォーカスジャンプを指示するフラグF-1に対応の規定レベルLVがセットされる(S 9)。その後、S 10移行の処理が前述と同様に実行される。

【0071】

ステップS 9の処理では、規定レベルLVは、今回のジャンプ先の記録層に関して減速開始タイムアウト時間TT内に検出されたフォーカスエラー信号FEの最大レベルに基づいて、該最大レベルを超えないように設定される。このレベル設定方法は、これに限定されない。たとえば、規定レベルLVは、以前のフォーカスジャンプが減速開始タイムアウトTT内で完了することができなかったとしても、今回のフォーカスジャンプが減速開始タイムアウトTT内で完了を保証するようなレベルとしてもよい。このようなレベルは、実験により求められてテーブルTB 1に固定に書込まれる。

【0072】

このように、それまでのフォーカスジャンプにおいて減速開始タイムアウト時間TTを超えて減速パルスPL 2が印加された場合には、すなわちジャンプ先の記録層に関するフォーカスエラー信号FEのレベルが小さすぎて減速開始レベルDCLにかからない場合には、S 3の処理において減速開始レベルDCLが低く変更される。その結果、フォーカスジャンプにおいては減速開始タイムアウト時間TT内でフォーカスエラー信号FEのレベルが減速開始レベルDCLにかかり、減速開始タイムアウト時間TT内で減速パルスPL 2の印加タイミングを得ることが保証されるから、レーザ光がジャンプ先の記録層に移動完了した時点で減速パルスPL 2が出力されて正常にフォーカスジャンプを行なわせることができる。

【0073】

したがって、ジャンプ先の記録層のフォーカスエラー信号FEのレベルに応じて減速開始レベルDCLを可変設定とすることで、ジャンプ先の記録層に関するフォーカスエラー信号FEのレベルに拘らず、言いかえると、複数の記録層間の

間隔のばらつきまたはDVD100を構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに拘わらず、レーザ光がジャンプ先の記録層を走査している状態のタイミングでフォーカスドライブ信号FDに減速パルスPL2を印加するタイミングを安定して得ることができて、正常なフォーカスジャンプを達成することができる。

また、初期の加速開始レベルACLおよび減速開始レベルDCL、ならびに加速パルスPL1、減速パルスPL2および各パルスの印加期間（パルス幅）は、実験などにより予め求めておけばよい。

【0074】

また、ここでは減速開始レベルDCLのみを規定レベルLVを用いて可変としたが、加速終了レベルACLについても同様に、フォーカスエラー信号FEのレベル、すなわち複数の記録層間の間隔のばらつきまたはDVD100を構成する各層の材料による光の透過度のばらつきに応じて可変設定として、加速パルスPL1の印加タイミングも可変設定するとしてもよい。

【0075】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0076】

【発明の効果】

この発明によれば、フォーカスジャンプさせるための制動信号の印加タイミングをフォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号のレベルに基づいて可変に設定される。

【0077】

それゆえに、レーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号のレベルに基づいて、言いかえると光ディスクを構成する各記録層の材料による光の透過度のばらつきなどに起因したフォーカスエラー信号のレベルのばらつきに応じてフォーカスジャンプできるから、正確なフォーカスジャン

プが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態に係る光ディスク駆動装置の構成図である。

【図 2】 図 1 のサーボプロセッサの構成図である。

【図 3】 (A) と (B) はテーブルの内容例を示す図である。

【図 4】 本実施の形態に係るフォーカスジャンプ動作の手順を示すフローチャートである。

【図 5】 本実施の形態に係るフォーカスエラー信号とフォーカスドライブ信号の波形を模式的に示す図である。

【図 6】 記録層が 2 層の DVD の構造例を示す図である。

【図 7】 図 6 の記録層に対する合焦状態とフォーカスエラー信号の波形とを時間の経過に従い模式的に示す図である。

【図 8】 従来のフォーカスジャンプ動作の制御手順を示すフローチャートである。

【図 9】 図 8 のフォーカスジャンプ動作時に検出されるフォーカスエラー信号とフォーカスドライブ信号の波形の一例を時間経過とともに示す図である。

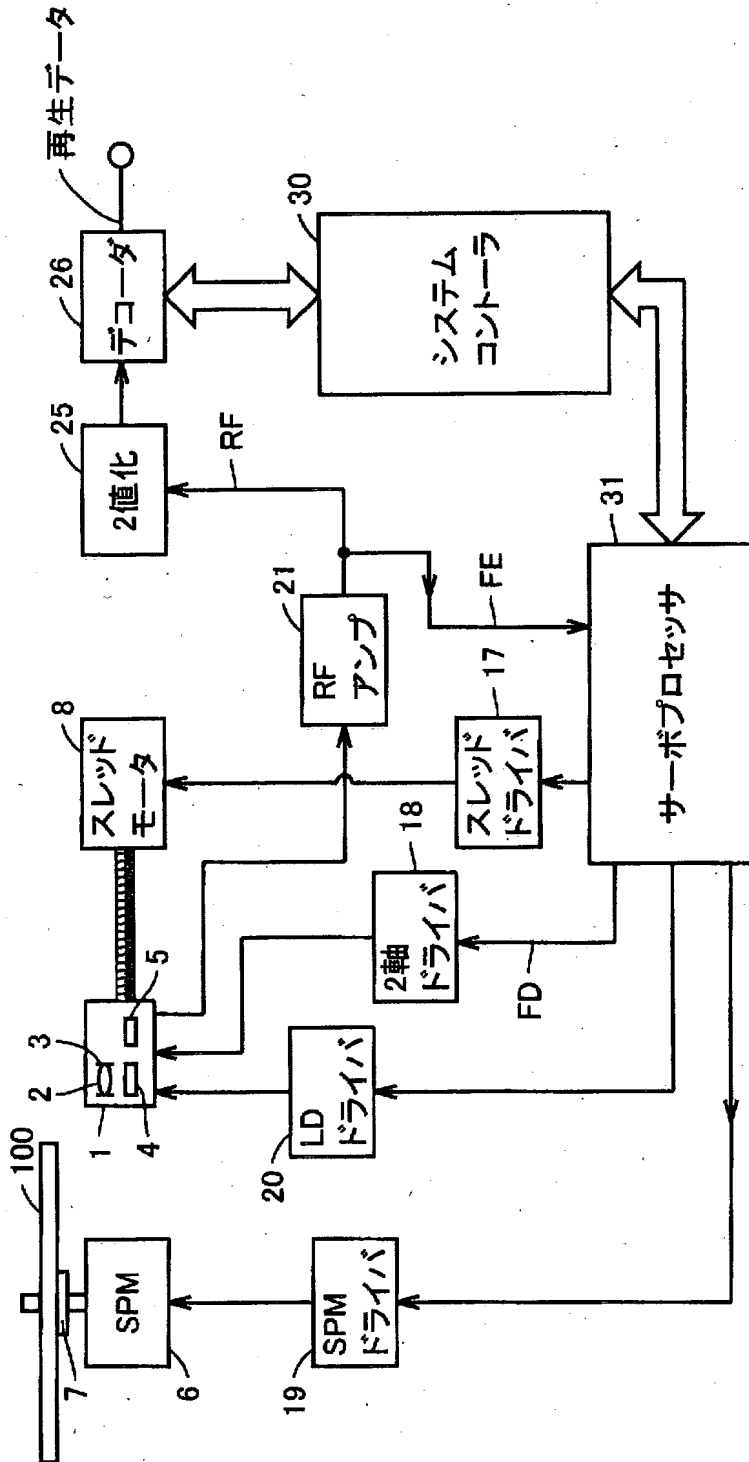
【図 10】 図 8 のフォーカスジャンプ動作時に検出されるフォーカスエラー信号とフォーカスドライブ信号の波形の他の例を時間経過とともに示す図である。

【符号の説明】

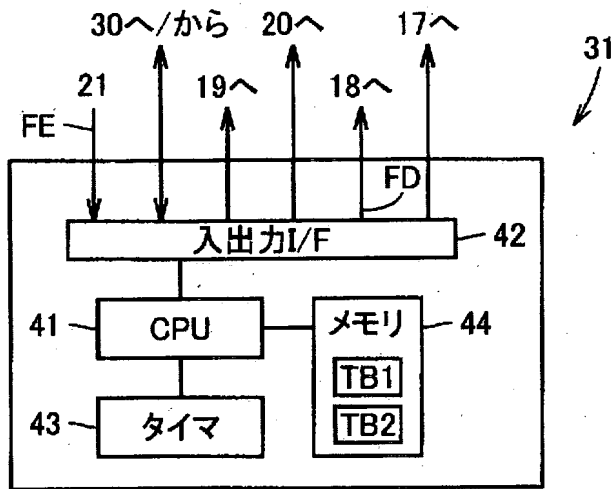
1 光ピックアップ、31 サーボプロセッサ、TB1, TB2 テーブル、FD フォーカスドライブ信号、FE フォーカスエラー信号、F-1, F-2 フラグ、RLI 記録層情報、LV 規定レベル。

【書類名】 図面

【図 1】



【図2】



【図3】

(A)

TB1

| F-1 | LV:規定レベル |
|-----|----------|
| 1 | ××× |
| 0 | △△△ |

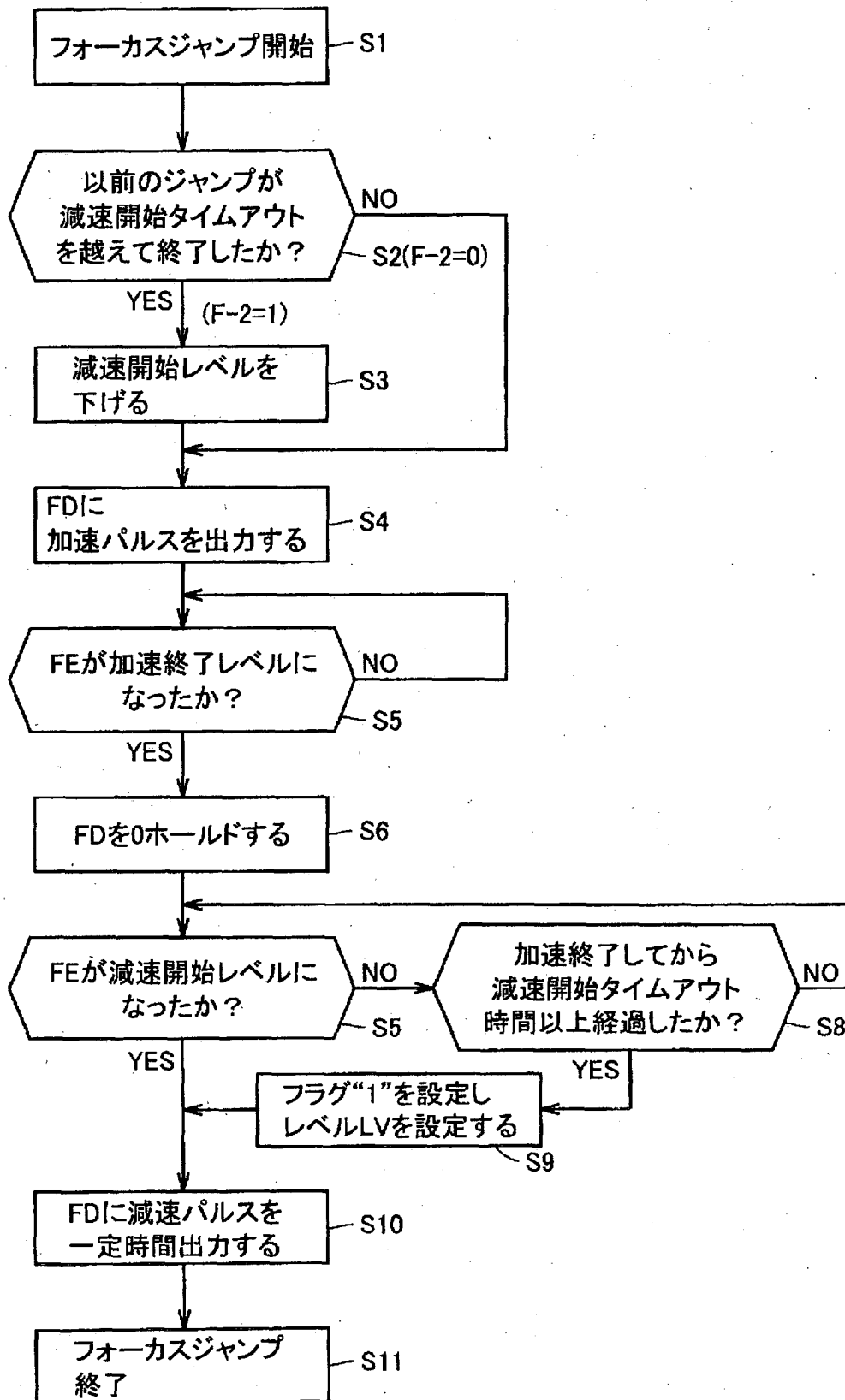
(B)

TB2

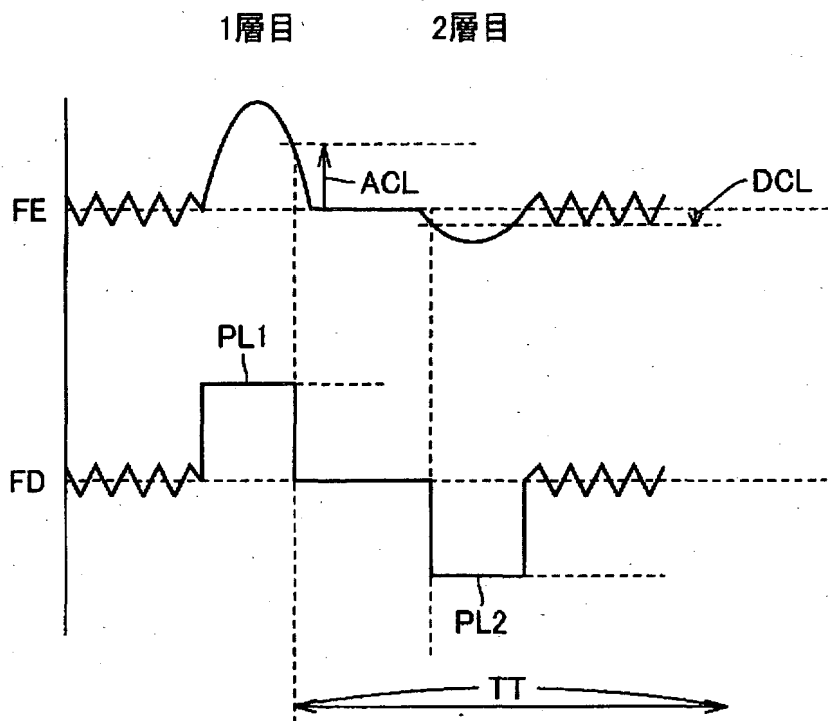
RLI

| 記録層情報 | F-2 |
|--------|----------|
| 記録層102 | "1"("0") |
| 記録層104 | "0"("1") |
| ・ | ・ |
| ・ | ・ |
| ・ | ・ |

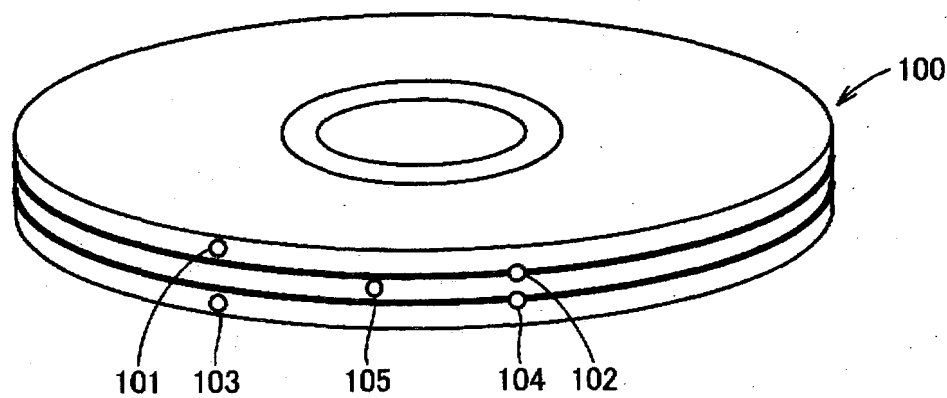
【図 4】



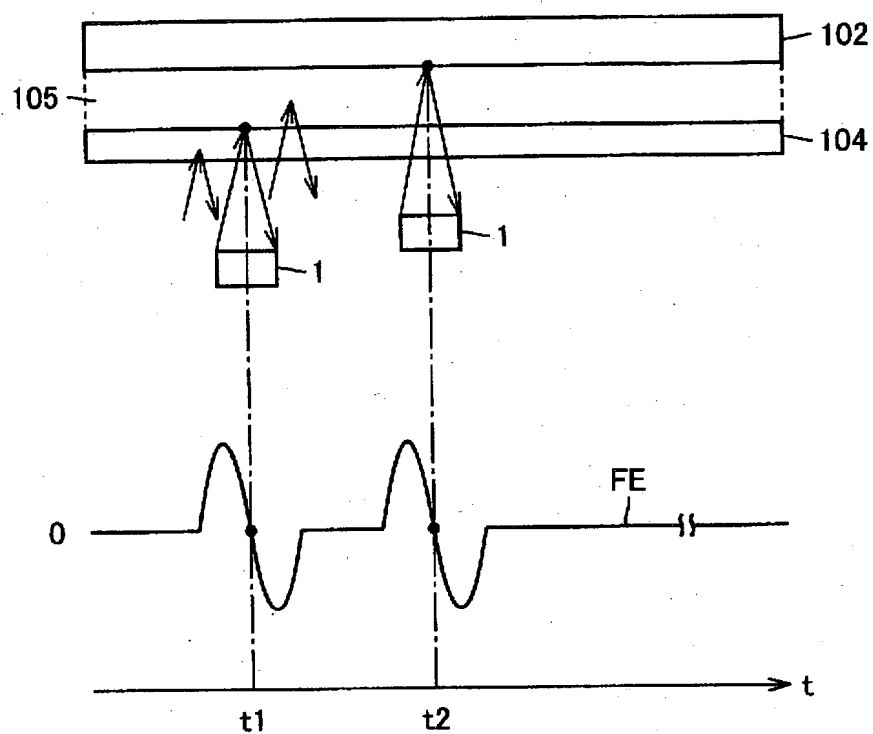
【図 5】



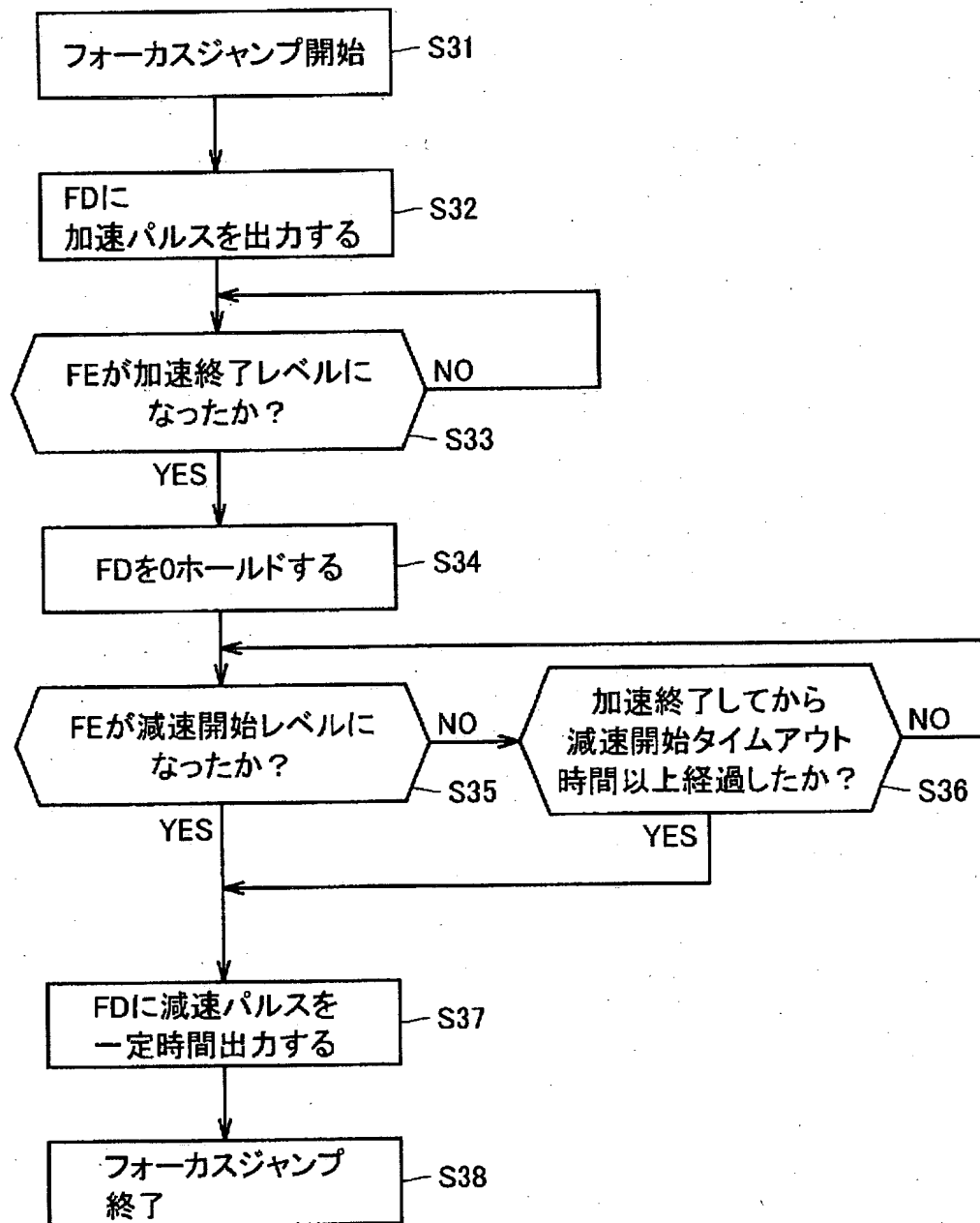
【図 6】



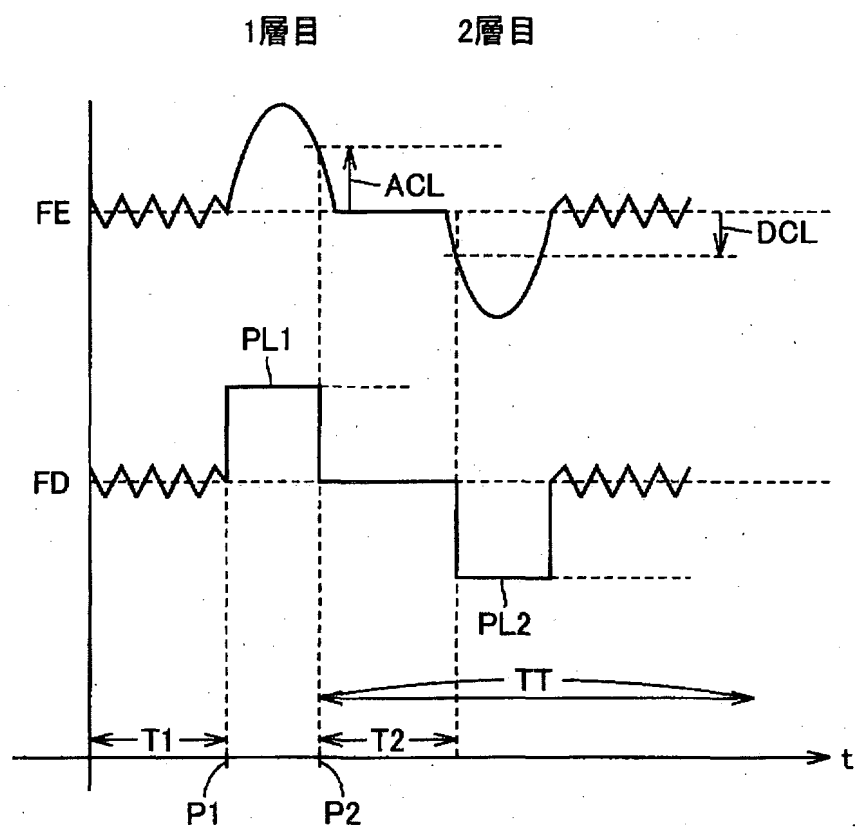
【図 7】



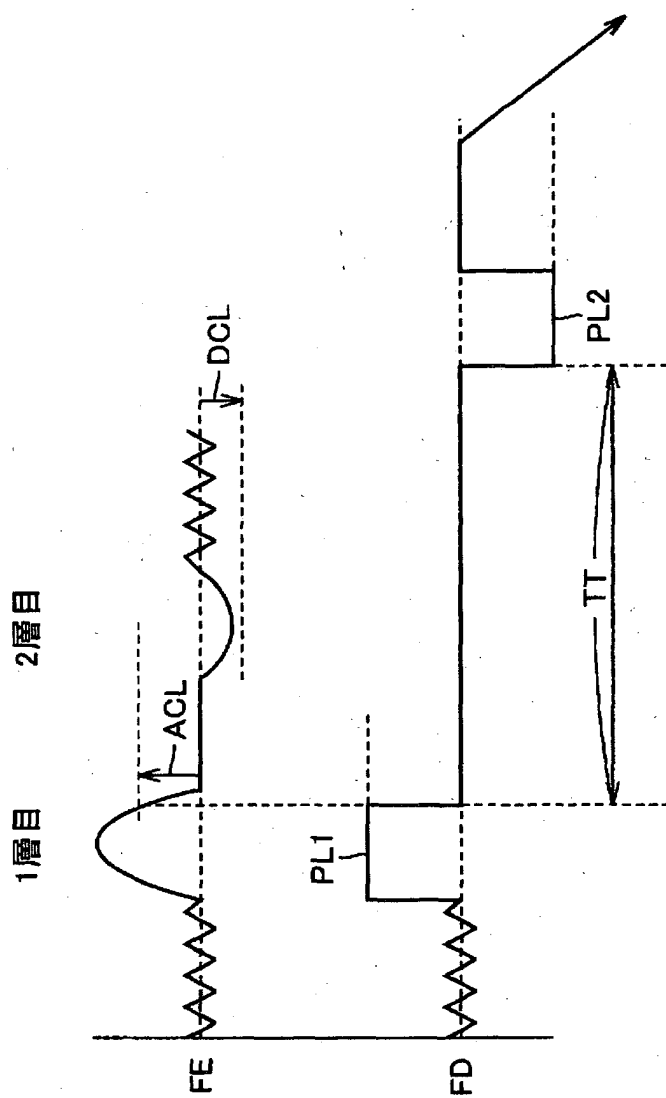
【図 8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 正確にフォーカスジャンプする。

【解決手段】 複数記録層を有する光ディスクに対して、情報再生のために照射されるレーザ光の記録層における合焦状態からのずれ量を示すフォーカスエラー信号FEに基づいて、レーザ光を1つの記録層から他の記録層にフォーカスジャンプさせるとき、レーザ光を照射する光ピックアップの駆動を制御するフォーカスドライブ信号FDに対して、フォーカスジャンプさせるための制動信号である加速パルスと減速パルスを印加する（S4、S10）。これら制動信号の印加タイミングは、フォーカスジャンプの対象となる記録層のフォーカスエラー信号FEのレベルに基づいて可変に設定される（S2、S3、S7、S9）から、各記録層の材料による光の透過度のばらつきなどに起因したフォーカスエラー信号FEのレベルのばらつきに応じて正確にフォーカスジャンプできる。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000201113]

1. 変更年月日 2000年 1月 6日

[変更理由] 住所変更

住 所 大阪府大東市中垣内7丁目7番1号

氏 名 船井電機株式会社